

日 本 国 特 許 庁

PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

2 0 0 0 年 4 月 3 日

出 願 番 号

Application Number:

特願 2 0 0 0 - 1 0 0 6 6 9

出 願 人

Applicant (s):

松下電器産業株式会社

2 0 0 1 年 3 月 2 日

Commissioner,  
Patent Office

及 川 耕 造

【書類名】	特許願	
【整理番号】	2015420019	
【提出日】	平成12年 4月 3日	
【あて先】	特許庁長官 殿	
【国際特許分類】	H01J 6/36	
【発明者】		
【住所又は居所】	大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地	松下電器産業株
	式会社内	
【氏名】	関 智行	
【発明者】		
【住所又は居所】	大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地	松下電器産業株
	式会社内	
【氏名】	堀内 誠	
【発明者】		
【住所又は居所】	大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地	松下電器産業株
	式会社内	
【氏名】	甲斐 誠	
【発明者】		
【住所又は居所】	大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地	松下電器産業株
	式会社内	
【氏名】	一番ヶ瀬 剛	
【発明者】		
【住所又は居所】	大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地	松下電器産業株
	式会社内	
【氏名】	竹田 守	
【発明者】		
【住所又は居所】	大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地	松下電器産業株
	式会社内	
【氏名】	山本 直一	

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 佐々木 健一

【特許出願人】

【識別番号】 000005821

【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100077931

【弁理士】

【氏名又は名称】 前田 弘

【選任した代理人】

【識別番号】 100094134

【弁理士】

【氏名又は名称】 小山 廣毅

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 014409

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9601026

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 放電ランプおよびランプユニット

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 発光物質が封入される管内に一对の電極が対向して配置された発光管と、

前記一对の電極のそれぞれに電氣的に接続された一对の金属箔のそれぞれを封止する一对の封止部とを備え、

前記一对の封止部のうちの少なくとも一方の封止部には、当該封止部内の他の部分と比較して、当該封止部における金属箔の厚さ方向の長さが小なるくびれ部分が少なくとも 1 つ形成されている、放電ランプ。

【請求項 2】 前記くびれ部分の少なくとも 1 つは、前記封止部のうちの中央よりも発光管寄りの部位に設けられている、請求項 1 に記載の放電ランプ。

【請求項 3】 前記くびれ部分は、前記封止部に複数形成されている、請求項 1 または 2 に記載の放電ランプ。

【請求項 4】 発光物質が封入される管内に一对の電極が対向して配置された発光管と、

前記一对の電極のそれぞれに電氣的に接続された一对の金属箔のそれぞれを封止する一对の封止部とを備え、

前記一对の封止部のうちの少なくとも一方の封止部には、当該封止部における金属箔の厚さ方向の長さよりも、当該封止部における前記厚さ方向と直角な方向の長さが大なる扁平断面部分が少なくとも 1 つ形成されている、放電ランプ。

【請求項 5】 前記扁平断面部分の断面形状は、前記金属箔の前記厚さ方向に短軸を有し、前記厚さ方向と直角な方向に長軸を有する略楕円形である、請求項 4 に記載の放電ランプ。

【請求項 6】 前記扁平断面部分は、前記封止部のうちの中央よりも発光管寄

りに設けられている、請求項 4 または 5 に記載の放電ランプ。

【請求項 8】 前記一对の封止部をそれぞれは、前記封止部における短軸を有

ている、請求項 1 から 7 の何れか一つに記載の放電ランプ。

【請求項 9】 前記一对の封止部の発光管側とは反対側の端部は、テーパ状に形成されている、請求項 1 から 8 の何れか一つに記載の放電ランプ。

【請求項 10】 前記一对の金属箔のそれぞれは、前記発光管から延ばされたガラス部によって圧着されており、

前記一对の金属箔のそれぞれはモリブデン箔である、請求項 1 から 9 の何れか一つに記載の放電ランプ。

【請求項 11】 前記発光物質は、少なくとも水銀を有している、請求項 1 から 10 の何れか一つに記載の放電ランプ。

【請求項 12】 請求項 1 から 11 の何れか一つに記載の放電ランプと、前記放電ランプから発する光を反射する反射鏡とを備えたランプユニット。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

##### 【発明の属する技術分野】

本発明は、放電ランプおよびランプユニットに関する。特に、液晶プロジェクタ用光源やデジタルマイクロミラーデバイス（DMD）プロジェクタなどの画像投影装置用光源として使用される放電ランプおよびランプユニットに関する。

##### 【0002】

##### 【従来の技術】

近年、大画面映像を実現するシステムとして液晶プロジェクタや DMD プロジェクタなどの画像投影装置が広く用いられており、このような画像投影装置には、高い輝度を示す高圧放電ランプが一般的に広く使用されている。画像投影装置では、液晶パネルなどの極めて小さな領域に光を集光する必要があるため、高輝度に加えて点光源に近いことも要求されている。このため、高圧放電ランプの中でも、より点光源に近く高輝度の特長を有するショートアーク型の超高圧水銀ラ

図 8（a）から（c）を参照しながら、従来におけるショートアーク型の超高圧水銀ランプについて説明をする。

## 【0004】

図8(a)は、ランプ1000の上面を模式的に示しており、図8(b)は、ランプ1000の側面を模式的に示している。図8(c)は、図8(a)のc-c'線に沿った断面を示している。

## 【0005】

ランプ1000は、石英ガラスから構成され略球状の発光管(バルブ)110と、同じく石英ガラスから構成され発光管110に連結された一对の封止部(シール部)120および120'とを有している。発光管110の内部には放電空間115があり、放電空間115には、発光物質として水銀118(水銀封入量:例えば、 $150 \sim 250 \text{ mg/cm}^3$ )と、希ガス(例えば、数十kPaのアルゴン)と少量のハロゲンとが封入されている。

## 【0006】

放電空間115には、一对のタングステン電極(W電極)112および112'が一定の間隔をおいて対向して配置されており、W電極112(または112')の先端には、コイル114が巻かれている。W電極112の電極軸116は、封止部120内のモリブデン箔(Mo箔)124に溶接されており、両者が溶接された溶接部117によって、W電極112とMo箔124とは電氣的に接続されている。

## 【0007】

封止部120は、発光管110から延ばされたガラス部122とMo箔124とを有しており、封止部120の断面形状は、図8(c)に示すように、円形の形状を有している。封止部120では、ガラス部122とMo箔124とを圧着させることによって、発光管110内の放電空間115の気密を保持している。封止部120で発光管110内をシールできる原理を以下に簡単に説明する。

## 【0008】

発光管110が略球状であるため、図8(c)に示すように、封止部120は一定の形状には保たれない。あるが、Mo箔124が塑性変形することによって、Mo箔124とガラス部122との間に生じる隙間を埋め、気密性を保てる。以下に、Mo箔124の塑性変形による封止部120のシール作用について説明する。

ガラス部 1 2 2 とを互いに圧着させた状態にすることができ、封止部 1 2 0 で発光管 1 1 0 内のシールを行うことができる。すなわち、M o 箔 1 2 4 とガラス部 1 2 2 との圧着による箔封止によって、封止部 1 2 0 のシールは行われている。なお、ガラス部 1 2 2 と W 電極 1 1 2 の電極軸 1 1 6 とは互いに圧着されていないので、両者の間には、熱膨張係数の相違によって隙間（不図示）が生じている。

## 【 0 0 0 9 】

封止部 1 2 0 のガラス部 1 2 2 と密着される M o 箔 1 2 4 は、矩形の平面形状を有しており、図 8 ( c ) に示すように、封止部 1 2 0 および 1 2 0 ' 内の中心に配置されている。M o 箔 1 2 4 は、溶接部 1 1 7 が位置する側と反対の側に、モリブデンから構成された外部リード ( M o 棒 ) 1 3 0 を有している。M o 箔 1 2 4 と外部リード 1 3 0 とは互いに溶接されており、溶接部 1 3 2 で両者は電氣的に接続されている。外部リード 1 3 0 は、ランプ 1 0 0 0 の周辺に配置される部材（不図示）に電氣的に接続されることになる。

## 【 0 0 1 0 】

次に、ランプ 1 0 0 0 の動作原理を簡単に説明する。外部リード 1 3 0 および M o 箔 1 2 4 を介して W 電極 1 1 2 および 1 1 2 ' に始動電圧が印加されると、アルゴン ( A r ) の放電が起こり、この放電によって発光管 1 1 0 の放電空間 1 1 5 内の温度が上昇し、それによって水銀 1 1 8 が加熱・気化される。その後、W 電極 1 1 2 および 1 1 2 ' 間のアーク中心部で水銀原子が励起されて発光する。ランプ 1 0 0 0 の水銀蒸気圧が高いほど発光効率も増加するため、水銀蒸気圧が高いほど画像投影装置の光源として適しているが、発光管 1 1 0 の物理的耐圧強度の観点から、1 5 ～ 2 5 M P a の範囲の水銀蒸気圧でランプ 1 0 0 0 は使用されている。

## 【 0 0 1 1 】

図 8 ( c ) のように、ガラス部 1 2 2 と M o 箔 1 2 4 との間に隙間が生じることによって、ランプの寿命が短くなるという問題があることを本願発明者は鋭意研究した結果見出した。

## 【0012】

すなわち、ランプ1000の封止部120の断面形状は円形であることから、封止部120における厚さ方向の長さは一定であり（言い換えると、封止部120のガラス部122の肉厚が一定であり）、そして封止部120はMo箔124とガラス部122との圧着によって封止されているため、図9（a）および（b）に示すように、Mo箔124上には、箔表面に対して直角な方向（図中、Z方向）に内部応力40（ガラス部122からの内部応力40）が一様に加えられている。このため、図9（c）に示すように、ランプ1000の使用に伴ってMo箔124の膨張・収縮が繰り返されていくと、放電管110側のガラス部122と電極軸116との間に存在する隙間119が、単に圧着されているだけのガラス部122とMo箔124との間を矢印119aの方向（すなわち、Mo箔124の長手方向）に進行していくことになる。隙間119が進行していき、Mo箔124と外部リード130の溶接部132まで到達すると、Mo箔124全体が酸化してMo箔124の導電性が失われてしまうため、ランプ1000は動作しなくなる。

## 【0013】

また、画像投影装置の小型化に伴うランプ寸法の小型化に対応して、封止部120の寸法を小さくすることが要求されている。この要求にしたがって封止部120の寸法を小さくすると、図9（b）に示すように、Mo箔124の側面124aとガラス部122の表面122aまでのガラスの厚さTが薄くなるため、Mo箔124の側面124aから進行するクラック45がガラス部122の表面122aまで到達することによって、封止部120のシール構造が破壊されるという問題が生じる。

## 【0014】

本発明はかかる諸点に鑑みてなされたものであり、その主な目的は、封止部の

## 【0015】

【課題を解決するための手段】



本発明による放電ランプは、発光物質が封入される管内に一对の電極が対向して配置された発光管と、前記一对の電極のそれぞれに電氣的に接続された一对の金属箔のそれぞれを封止する一对の封止部とを備え、前記一对の封止部のうちの少なくとも一方の封止部には、当該封止部内の他の部分と比較して、当該封止部における金属箔の厚さ方向の長さが小なるくびれ部分が少なくとも1つ形成されている。

## 【0016】

前記くびれ部分の少なくとも1つは、前記封止部のうちの中央よりも発光管寄りの部位に設けられていることが好ましい。

## 【0017】

前記くびれ部分は、前記封止部に複数形成されていることが好ましい。

## 【0018】

本発明による他の放電ランプは、発光物質が封入される管内に一对の電極が対向して配置された発光管と、前記一对の電極のそれぞれに電氣的に接続された一对の金属箔のそれぞれを封止する一对の封止部とを備え、前記一对の封止部のうちの少なくとも一方の封止部には、当該封止部における金属箔の厚さ方向の長さよりも、当該封止部における前記厚さ方向と直角な方向の長さが大なる扁平断面部分が少なくとも1つ形成されている。

## 【0019】

ある実施形態では、前記扁平断面部分の断面形状は、前記金属箔の前記厚さ方向に短軸を有し、前記厚さ方向と直角な方向に長軸を有する略楕円形である。

## 【0020】

前記扁平断面部分は、前記封止部のうちの中央よりも発光管寄りの部位に設けられていることが好ましい。

## 【0021】

前記一对の封止部のそれぞれは、シュリンクシール構造を有していることが好ましい。

## 【 0 0 2 3 】

前記一対の封止部の発光管側とは反対側の端部は、テーパ状に形成されていることが好ましい。

## 【 0 0 2 4 】

ある実施形態では、前記一対の金属箔のそれぞれは、前記発光管から延ばされたガラス部と圧着しており、前記一対の金属箔のそれぞれはモリブデン箔である。ある実施形態では、前記発光物質は、少なくとも水銀を有している。

## 【 0 0 2 5 】

本発明によるランプユニットは、上記放電ランプと、放電ランプから発する光を反射する反射鏡とを備えている。

## 【 0 0 2 6 】

以下、本発明の作用を説明する。

## 【 0 0 2 7 】

本発明の放電ランプによると、封止部内の他の部分と比較して金属箔の厚さ方向の長さが小なるくびれ部分が封止部に形成されているので、他の部分よりもくびれ部分における封止部内の金属箔の表面に加わる内部応力（ガラス部からの内部応力）を小さくすることができる。このため、他の部分よりもくびれ部分における金属箔からの内部応力を相対的に大きくすることができるので、金属箔をくびれ部分で選択的に変形（熱膨張）させることができる。その結果、くびれ部分の金属箔によって、封止部における隙間の進行を停止させることができ、従来技術と比較して封止部のシール構造を長期間保持することが可能となる。封止部のうちの中央よりも発光管寄りの部位にくびれ部分が設けられていれば、より効果的に封止部における隙間の進行を停止させることができる。くびれ部分が封止部に複数形成されていれば、複数箇所でも封止部における隙間の進行を停止させることができるため好適である。

本発明の放電ランプによると、封止部における金属箔の厚さ方向の長さよりも、当該厚さ方向と直角な方向の長さが大なる扁平断面部分が封止部に形成されているので、従来技術より、金属箔が側面から変形するのを防止できる。

部表面まで到達し難くすることができる。その結果、従来技術よりも封止部のシール構造を長期間保持することが可能となる。扁平断面部分の断面形状は、例えば、金属箔の厚さ方向に短軸を有し、当該厚さ方向と直角な方向に長軸を有する略楕円形にすればよい。クラックは温度変化が大きい発光管側にて生じやすいので、封止部のうちの中央よりも発光管寄りの部位に扁平断面部分が設けられていると、クラックによる封止部のシール構造の破壊を効果的に防止することができる。また、例えば、封止部全体の断面形状を略楕円形にして、封止部全体が扁平断面部分となるようにしてもよい。

#### 【 0 0 2 9 】

一対の封止部のそれぞれは、耐圧性の向上の観点から、シュリンクシール構造にすることが好ましい。本発明による放電ランプの一例として、発光物質として少なくとも水銀を有する水銀ランプ（超高圧水銀ランプ、高圧水銀ランプ、低圧水銀ランプを含む）が挙げられる。本発明による放電ランプと、放電ランプから発する光を反射する反射鏡とを組み合わせた構成のランプユニットにすることもできる。

#### 【 0 0 3 0 】

#### 【発明の実施の形態】

以下、図面を参照しながら本発明の実施形態を説明する。以下の図面においては、説明を簡明にするために、実質的に同一の機能を有する構成要素を同一の参照符号で示す。

#### （実施形態 1）

図 1 から図 4 を参照しながら、本発明による実施形態 1 にかかる放電ランプ 1 0 0 を説明する。

#### 【 0 0 3 1 】

まず、図 1 を参照する。図 1（a）は、本実施形態にかかる放電ランプ 1 0 0

の図 1（d）は、金属箔 2 4 の端面形状を拡大して模式的に示している。なお、図中の矢印 X、Y および Z はそれぞれ短軸、長軸、および厚さ方向を示している。

【 0 0 3 2 】

実施形態 1 の放電ランプ 100 は、発光管（バルブ）10 と、発光管 10 に連結された一対の封止部 20 および 20' とを有している。

【 0 0 3 3 】

発光管 10 の管内には、発光物質 18 が封入される放電空間 15 があり、放電空間 15 には、一対の電極 12 および 12' が対向して配置されている。発光管 10 は、石英ガラスから構成されており、略球形をしている。発光管 10 の外径は例えば 5 mm ～ 20 mm 程度であり、発光管 10 のガラス厚は例えば 1 mm ～ 5 mm 程度である。発光管 10 内の放電空間 15 の容積は、例えば 0.01 ～ 1.0 cc 程度である。本実施形態では、外径 13 mm 程度、ガラス厚 3 mm 程度、放電空間 15 の容量 0.3 cc 程度の発光管 10 が用いられ、発光物質 18 として水銀を使用し、例えば 150 ～ 200 mg / cm<sup>3</sup> 程度の水銀と、5 ～ 20 kPa の希ガス（例えば、アルゴン）と、少量のハロゲンとが放電空間 15 に封入されている。なお、図 1（a）および（b）では、発光管 10 の内壁に付着している状態の水銀 18 を模式的に示している。

【 0 0 3 4 】

放電空間 15 内の一対の電極 12 および 12' は、例えば 1 ～ 5 mm 程度の間隔（アーク長）で配置されている。電極 12 および 12' としては、例えば、タングステン電極（W 電極）が使用される。本実施形態では、1.5 mm 程度の間隔で W 電極 12 および 12' が配置されている。電極 12 および 12' の先端には、それぞれコイル 14 が巻かれている。コイル 14 は、電極先端温度を低下させる機能を有している。電極 12 の電極軸（W 棒）16 は、封止部 20 内の金属箔 24 に電氣的に接続されている。同様に、電極 12' の電極軸 16 は、封止部 20' 内の金属箔 24' に電氣的に接続されている。

【0035】

によって発光管 10 の放電空間 15 の気密を保持している。金属箔 24 は、例えばポリブチレン箔（NL 箔）である。箔 24 は、放電空間 15 の気密を保持する。箔 24 は、箔 24 の裏面 25 に、例えば、

2 は、例えば石英ガラスから構成されている。

【0036】

図1(d)に示すように、金属箔24の厚さdは例えば $20\mu\text{m} \sim 30\mu\text{m}$ 程度、金属箔24の幅wは例えば $1.5\text{mm} \sim 2.5\text{mm}$ 程度であり、厚さdと幅wとの比は、だいたい1:100程度になっている。本実施形態では、同図に示すように、金属箔24の側面を尖らすようにしている。このようにしている理由は、ガラス部22との間に隙間が出来ないようにし、且つ、金属箔24の側面に対して垂直に生じている内部応力を、箔の厚さ方向と垂直な方向x(X方向)になるべく向かせないようにして、厚さ方向と垂直な方向x(X方向)にできるだけクラックが生じないようにするためである。

【0037】

封止部20は、シュリンクシール構造にされていることが好ましい。シュリンクシール構造の封止部を作製する場合、ガラス管を加熱して封止を行った後に自然冷却をするため、封止部22のガラス部22に残存応力(歪み)が生じないようにすることができ、封止耐圧を向上させることができるからである。封止部20内の金属箔24は、電極12と溶接によって接合されており、金属箔24は、電極12が接合された側の反対側に外部リード30を有している。外部リード30は、例えばモリブデンから構成されている。なお、これらの封止部20の構成は、封止部20'についても同様であるので説明を省略する。

【0038】

一対の封止部のうちの少なくとも一方の封止部20には、くびれ部分26が少なくとも1つ形成されている。くびれ部分26は、封止部20内の他の部分(例えば、くびれ部分26に隣接する部分)よりも、封止部20における金属箔24の厚さ方向(Z方向)の長さが小なる部分である。すなわち、金属箔24の厚さ方向でのガラス部22の肉厚が他の部分よりも小なる部分である。図1(h)に

示すように、くびれ部分26の長さL'は、封止部20内の他の部分の長さLよりも短くなっている。くびれ部分26の厚さ方向の長さL'は、他の部分の厚さ方向の長さLに対して、例えば $1/10 \sim 1/2$ 程度の長さL'は、L

くびれ部分 26 は、封止部 20 のうちの金属箔 24 が位置している領域において、封止部 20 の外形がいったん凹んでまた凹み部分よりも厚さ方向の長さが大きくなる部分であるから、図 1 (c) に示すように、封止部 20 の断面形状およびくびれ部分 26 の断面形状が円形である場合には、他の部分の外径よりも小さい外径をくびれ部分 26 は有することになる。

本実施形態では、くびれ部分 26 の外径は例えば 7 mm 程度であり、くびれ部分 26 の以外の外径は例えば 8 mm 程度である。金属箔 24 の側面 24 c から進行するクラックがくびれ部分 26 の表面 26 a まで到達し難くするために、金属箔 24 の側面 24 c とくびれ部分 26 の表面 26 a とのガラス部 22 の厚さ T は例えば 2 mm 程度以上あることが好ましい。なお、くびれ部分 26 の断面形状は円形に限らず、例えば略楕円形になるようにしてもよい。また、本実施形態の放電ランプ 100 では、一方の封止部 20 は 1 つのくびれ部分 26 を有し、他方の封止部 20' は複数のくびれ部分 26 を有するように構成している。

次に、図2を参照する。図2（a）および（b）は、封止部20のくびれ部分26を模式的に拡大して示している。

図２（ａ）に示すように、封止部２０がくびれ部分２６を有していると、金属箔２４に垂直に加わるガラス部２２からの内部応力４０を、他の部分と比較してくびれ部分２６において小さくすることができる。くびれ部分２６ではガラス部２２の厚さが他の部分よりも薄いため、ガラス部２２から金属箔２４に与えられる応力が他の部分よりも弱くなるからである。従って、図２（ｂ）に示すように

形が生じ、くびれ部分 2-6 の金属箔 2-4 に膨張した部分 2-4 のが生じることになる。その結果、金属箔 2-4 の膨張部は、 $\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{8}$  倍の面積になる。

隙間 19 の進行を停止させることができ、金属箔 24 全体が酸化してしまうことを避けることができる。すなわち、くびれ部分 26 に位置する金属箔 24 を隙間進行停止部 24 e として機能させることによって、従来技術と比較して封止部のシール構造を長期間保持することが可能となる。

#### 【0043】

図 1 (a) および (b) に示すように、封止部 20 のうちの中央よりも発光管 10 に連結された側にくびれ部分 26 が形成されていれば、隙間 19 の進行は発光管 10 側から始まるので、より早い段階で隙間 19 の進行を停止させることができるため好適である。また、封止部 20' のように、くびれ部分 26 が複数形成されていれば、複数箇所で隙間 19 の進行を停止させることができるのでさらに好適である。

#### 【0044】

なお、本実施形態では、一对の封止部のうちのいずれもがくびれ部分 26 を有するように構成したが、少なくとも一方の封止部がくびれ部分 26 を有するようにすれば、従来技術と比較して、隙間 19 の進行を停止させることができ、封止部のシール構造を長期間保持することが可能となる。例えば、放電ランプ 100 が反射鏡にセットされる場合、激しい温度変化が生じる出射方向側（反射鏡前方開口部側）の封止部にだけくびれ部分 26 を形成するような構成することも可能である。

#### 【0045】

次に、図 3 を参照しながら、放電ランプ 100 の製造方法を例示する。図 3 (a) から (c) は、放電ランプ 100 の製造方法の各工程を示す工程断面図である。

#### 【0046】

まず、図 3 (a) に示すように、発光管 10 となる部分と封止部のガラス部 20

と、図 3 (b) に示すように、電極挿入工程

#### 【0047】

次に、図 3 (b) に示すように、ガラス部 20 と電極挿入部 21 とを溶接して

以下)にした上で、ガラス管 22 を例えばバーナー 50 で加熱し軟化させることによって、ガラス管 22 と金属箔 24 との両者を密着させ、それによって封止部 20 を形成する(封止部形成工程)。この際、金属箔 24 とガラス管(封止部 20 のガラス部) 22 がまだ密着していない状態で、封止部 20 を矢印 52 の方向に引っ張ると、図 3(c)に示すように、ガラス部 22 にくびれができ、封止部 20 にくびれ部分 26 が形成されることになる(くびれ部分形成工程)。このようにして、くびれ部分 26 を有する封止部 20 を備えた放電ランプ 100 が製造される。なお、ガラス管 22 を立てた状態で加熱・軟化すれば、ガラス管 22 自身の重さでガラス管 22 が伸びるので、容易にくびれ部分 26 を形成することができる。

【 0 0 4 8 】

また、図４に示すように、くびれ部分形成工程の後さらにガラス部２２を加工して、封止部２０の端部２０ａをテーパ状にした放電ランプ２００を作製することもできる。封止部２０の端部２０ａをテーパ状にすると、端部２０ａのエッジの角度が９０度から鈍角になるため、複数の放電ランプを取り扱う工程（例えば、洗浄工程など）の際、ある放電ランプの端部２０ａのエッジが、他の放電ランプの一部（例えば、封止部２０のガラス部２２）を物理的に破壊することを防止・低減させることができる。封止部２０の端部２０ａのテーパ角 $\theta$ は、例えば４５～６０度程度にすればよい。

【 0 0 .4 9 】

テーパ状の端部 20 a を作製するには、例えば、くびれ部分工程後のガラスパイプを矢印 46 方向に回転させながらグラインダ 44 を用いてガラス部 22 を研磨することによって行えばよい。ガラス部 22 の研磨を行った後、外部リード 30 を折らないようにしながら、ガラスの研磨部分を例えば手で折り、不要部分 23 を取り除けば、放電ランプ 200 が得られる。



シール構造を長期間保持することが可能となる。

（実施形態 2）

図 5 を参照しながら、本発明による実施形態 2 にかかる放電ランプ 3 0 0 を説明する。本実施形態の放電ランプ 3 0 0 は、封止部に扁平断面部分が形成されている点において、封止部にくびれ部分 2 6 が形成されていた上記実施形態 1 の放電ランプ 1 0 0 と異なる。なお、本実施形態の説明を簡明にするため、以下では、実施形態 1 と異なる点を主に説明し、実施形態 1 と同様の点の説明は省略または簡略化する。

【0 0 5 1】

図 5（a）は、本実施形態の放電ランプ 3 0 0 の上面を模式的に示しており、図 5（b）は、放電ランプ 3 0 0 の側面を模式的に示している。図 5（c）は、図 5（a）の c - c' 線に沿った断面を示している。

【0 0 5 2】

本実施形態の放電ランプ 3 0 0 は、発光管（バルブ）1 0 と、発光管 1 0 に連結された一对の封止部 2 0 および 2 0' とを有しており、一对の封止部 2 0 および 2 0' のうちの少なくとも一方には、扁平断面部分 2 8 が少なくとも 1 つ形成されている。扁平断面部分 2 8 は、封止部 2 0 における金属箔 2 4 の厚さ方向（図中 Z 方向）の長さ L 2 と比較して、厚さ方向と直角な方向 x（または図中 X 方向）の長さ L 1 が長い部分であり、本実施形態では、封止部 2 0（または 2 0'）の全体が扁平断面部分 2 8 となるように構成し、図 5（c）に示すように、扁平断面部分 2 8 の断面形状が略楕円形状を有するように構成している。すなわち、金属箔 2 4 の厚さ方向に短軸 2 8 b が位置し、厚さ方向と直角な方向 x に長軸 2 8 a が位置する略楕円形状の扁平断面部分 2 8 が封止部 2 0 全体に形成されている。

【0 0 5 3】

扁平断面部分 2 8 は、封止部 2 0 のガラス部 2 2 の表面 2 2 a までのガラス部 2 2 の厚さ T を厚くすることができる。このため、金属箔 2 4 の側面 2 4 a から進行していくガラス部 2 2 の扁平断面部分 2 8 の表面 2 2 a まで到達し、距離 L 1

ることができる。その結果、従来技術よりも封止部のシール構造をより長期間保持することが可能となる。

#### 【 0 0 5 4 】

また、封止部 2 0 の断面が円形形状となるように構成された場合と比較して、厚さ方向と直角な方向 x の長さ L 1 に対する厚さ方向の長さ L 2 の割合を小さくすることができるため、金属箔 2 4 の上面および下面に加わるガラス部 2 2 からの内部応力を相対的に小さくすることができる。これによって、金属箔 2 4 が厚さ方向に変形しやすくなり、金属箔 2 4 の内部応力が厚さ方向に強くなる結果、金属箔 2 4 の側面 2 4 c からガラス部 2 2 に加わる内部応力（厚さ方向と直角な方向 x の金属箔 2 4 からの内部応力）を円形断面の場合よりも減少させることが可能となる。従って、金属箔 2 4 の側面 2 4 c から扁平断面部分 2 8 の表面 2 8 c までのガラス部 2 2 の厚さ T が同じ封止部 2 0 の場合でも、円形断面の封止部よりも、本実施形態の略楕円形状の封止部 2 0 の方がシール構造をより長期間保持することが可能となる。

#### 【 0 0 5 5 】

本実施形態では、図 5（c）に示すように、金属箔 2 4 の厚さ方向（図中 Z 方向）に短軸 2 8 b が位置し、厚さ方向と直角な方向（図中 X 方向）に長軸 2 8 a が位置する略楕円形状を有する断面となるように扁平断面部分 2 8 を構成している。長軸 2 8 a の長さ（L 1）と短軸の長さ（L 2）との割合は、例えば 2 : 1 である。また、L 1 が約 1 6 m m で L 2 が約 8 m m のとき、金属箔 2 4 の側面 2 4 c から扁平断面部分 2 8 の表面 2 8 c までのガラス部 2 2 の厚さ T を約 6 m m 程度になるように構成している。

#### 【 0 0 5 6 】

また、封止部 2 0 の全体に扁平断面部分を形成しなくとも、封止部 2 0 の少なくとも一部に扁平断面部分 2 8 が形成されていれば、従来技術と比較して封止部

の劣化を抑制することができる。また、発光管 1 の一端部から金属箔 2 4 の温度変化が大きくなるので、温度変化に起因して生じる金属箔の変形（熱膨張）は発光管 1 の側面から大きくなる。その結果、発光管 1 の側面から生じる変形が

ックが生じやすくなる。従って、封止部 2 0 の一部に扁平断面部分 2 8 を形成させる場合には、封止部 2 0 のうちの中央よりも発光管 1 0 側に扁平断面部分 2 8 を形成させるように構成することが好ましい。なお、上記実施形態 1 のくびれ部分 2 6 が扁平断面部分 2 8 となるように構成してもよいし、くびれ部分 2 6 と扁平断面部分 2 8 とを別個に封止部 2 0 に形成することも可能である。

#### 【 0 0 5 7 】

なお、本実施形態では、一对の封止部のうちのいずれもが扁平断面部分 2 8 を有するように構成したが、少なくとも一方の封止部が扁平断面部分 2 8 を有するようにすれば、従来技術と比較して封止部のシール構造を長期間保持することが可能となる。

#### 【 0 0 5 8 】

次に、放電ランプ 3 0 0 の製造方法を例示する。放電ランプ 3 0 0 を得るためには、上記実施形態 1 の電極挿入工程（図 3（a））を行った後、厚さ方向（Z 方向）の長さ L 2 よりも、厚さ方向と直角な方向（X 方向）の長さ L 1 が長くなるように、封止部形成工程（図 3（b））行えばよい。以下、図 6 を参照しながら、具体的に説明する。

#### 【 0 0 5 9 】

まず、放電ランプ用ガラスパイプを鉛直方向（図中 Y 方向）に配置した後、矢印 4 1 の方向に回転可能にするためにチャック（不図示）を用いてガラスパイプの上部および下部を支持する。次に、ガラスパイプ内に、電極 1 2 と外部リード 3 0 とを有する金属箔 2 4 を挿入した後、ガラスパイプ内を減圧可能な状態にする。次に、ガラスパイプ内を減圧状態（例えば、2 0 k P a）にすると共にガラスパイプを矢印 4 1 の方向に回転させた後、例えばバーナー 5 0 によってガラス管 2 2 の加熱し軟化させる。

#### 【 0 0 6 0 】

この場合、図 6（a）に示すように、矢印 4 1 の方向に回転させると、厚さ方向と直角な方向（X 方向）に位置するガラス部 2 2 の加熱状態を変えた上で、金属箔 2 4 とガラス管 2 2 とを密着させれば、封止部 2 0 が、扁平断面部分 2 8 を有するよう

とができる。本実施形態では、金属箔 2 4 の表面とバーナー 5 0 とが向かい合う位置でガラスパイプの回転を一時停止させる（1 8 0° ごとに回転を停止させる）ようにして、扁平断面部分 2 8 の形成を行っている。なお、ガラスパイプを回転させるのではなく、バーナー 5 0 を回転させて、ガラス管 2 2 の所望の部分を加熱し軟化させるようにしてもよい。

#### 【0 0 6 1】

本実施形態の放電ランプでは、封止部 2 0 が扁平断面部分 2 8 を有しているの  
で、従来技術よりも、金属箔 2 4 の側面 2 4 c から進行するクラックが封止部 2 0 の表面まで到達し難くすることができ、その結果、従来技術よりも封止部のシール構造を長期間保持することが可能となる。

#### （実施形態 3）

上記実施形態 1 および 2 の放電ランプは、反射鏡と組み合わせてランプユニットにすることができる。図 7 は、上記実施形態 1 の放電ランプ 1 0 0 を備えたランプユニット 5 0 0 の断面を模式的に示している。

#### 【0 0 6 2】

ランプユニット 5 0 0 は、略球形の発光部 1 0 と一対の封止部 2 0 とを有する放電ランプ 1 0 0 と、放電ランプ 1 0 0 から発せられた光を反射する反射鏡 6 0 とを備えている。なお、放電ランプ 1 0 0 は例示であり、上記実施形態の放電ランプのいずれであってもよい。

#### 【0 0 6 3】

反射鏡 6 0 は、例えば、平行光束、所定の微小領域に収束する集光光束、または、所定の微小領域から発散したのと同等の発散光束になるように放電ランプ 1 0 0 からの放射光を反射するように構成されている。反射鏡 6 0 としては、例えば、放物面鏡や楕円面鏡を用いることができる。

#### 【0 0 6 4】

図 7 に示すように、反射鏡 6 0 と放電ランプ 1 0 0 とは電気的に接続されている。口金 5 5 が取り付けられた側の封止部 2 0 と反射鏡 6 0 とは、例えば無機系接着剤（例えばセラミック系接着剤）で固定される。反射鏡

60の前面開口部60a側に位置する封止部20の外部リード30には、リード線65が電氣的に接続されており、リード線65は、外部リード30から、反射鏡60のリード線用開口部62を通して反射鏡60の外にまで延ばされている。反射鏡60の前面開口部60aには、例えば前面ガラスを取り付けることができる。

#### 【0065】

このようなランプユニットは、例えば、液晶やDMDを用いたプロジェクタ等のような画像投影装置に取り付けることができ、画像投影装置用光源として使用される。上記実施形態の放電ランプおよびランプユニットは、画像投影装置用光源の他に、紫外線ステッパ用光源、または競技スタジアム用光源や自動車のヘッドライト用光源などとしても使用することができる。

#### （他の実施形態）

上記実施形態では、発光物質として水銀を使用する水銀ランプを放電ランプの一例として説明したが、本発明は、封止部（シール部）によって発光管の気密を保持する構成を有するいずれの放電ランプにも適用可能である。例えば、金属ハロゲン化物を封入したメタルハライドランプなどの放電ランプにも適用することができる。

#### 【0066】

さらに、上記実施形態では、水銀蒸気圧が20MPa程度の場合（いわゆる超高圧水銀ランプの場合）について説明したが、水銀蒸気圧が1MPa程度の高圧水銀ランプや、水銀蒸気圧が1kPa程度の低圧水銀ランプについても適応可能である。また、一対の電極12および12'間の間隔（アーク長）は、ショートアーク型であってもよいし、それより長い間隔であってもよい。上記実施形態の放電ランプは、交流点灯型および直流点灯型のいずれの点灯方式でも使用可能である。

本発明の放電ランプによれば、一対の封止部の少なくとも一方がくびれ部分を有しているので、封止部のシール構造を長期間保持することができる。

長くすることができる。また、本発明の他の放電ランプによれば、一对の封止部の少なくとも一方が扁平断面部分を有しているので、封止部のシール構造を長期間保持することでき、ランプ寿命を長くすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

(a) は、実施形態 1 にかかる放電ランプ 1 0 0 の構成を模式的に示す上面図であり、(b) は、放電ランプ 1 0 0 の構成を模式的に示す側面図である。(c) は、(a) の c - c' 線に沿った断面を示す断面図であり、(d) は、金属箔 2 4 の端面形状を模式的に示す拡大図である。

【図 2】

封止部のくびれ部分を示す断面拡大図である。

【図 3】

(a) ~ (c) は、実施形態 1 における放電ランプ 1 0 0 の製造方法を説明するための工程断面図である。

【図 4】

実施形態 1 における放電ランプ 2 0 0 の製造方法を説明するための断面図である。

【図 5】

(a) は、実施形態 2 にかかる放電ランプ 3 0 0 の構成を模式的に示す上面図であり、(b) は、放電ランプ 2 0 0 の構成を模式的に示す側面図であり、そして(c) は、(a) の c - c' 線に沿った断面を示す断面図である。

【図 6】

実施形態 2 における放電ランプ 3 0 0 の製造方法を説明するための工程断面図である。

【図 7】

実施形態 3 にかかる放電ランプ 4 0 0 の構成を模式的に示す上面図である。

【図 8】

(a) は、従来の放電ランプ 1 0 0 0 の構成を模式的に示す上面図である。

b) は、放電ランプ 1 0 0 0 の構成を模式的に示す側面図である。(c) は、(a) の c - c' 線に沿った断面を示す断面図である。

【図 9】

(a) から (c) は、従来の放電ランプ 1 0 0 0 の課題を説明するための図である。

【符号の説明】

- 1 0 発光管
- 1 2、1 2' 電極 (W電極)
- 1 4 コイル
- 1 5 放電空間 (管内)
- 1 6 電極棒
- 1 7 M o 棒
- 1 8 発光物質 (水銀)
- 2 0、2 0' 封止部
- 2 2 ガラス部
- 2 4 金属箔 (M o 箔)
- 2 6 くびれ部分
- 2 8 扁平断面部分
- 3 0 外部リード
- 3 2 接続部 (溶接部)
- 4 0、4 0' 内部応力
- 4 4 グラインダ
- 4 5 クラック
- 5 0 バーナー
- 5 5 口金
- 6 0 反射鏡

図 9

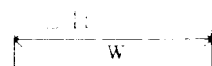
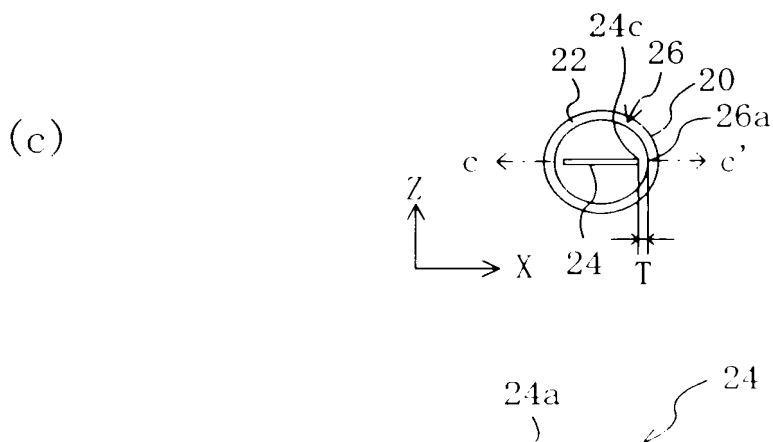
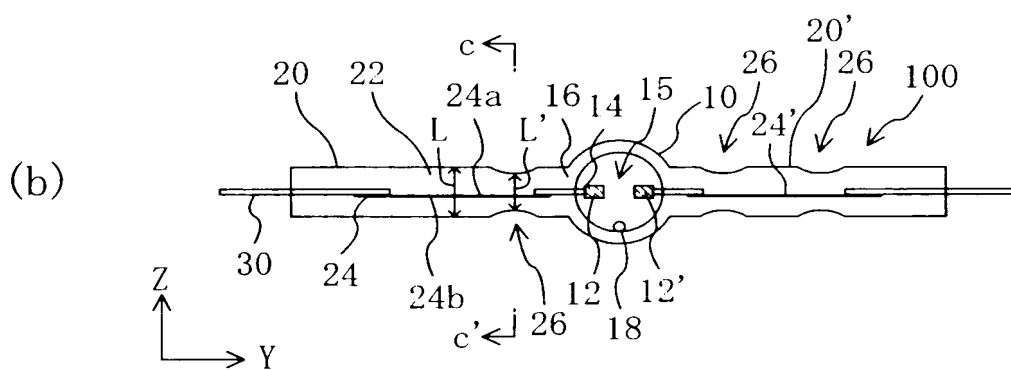
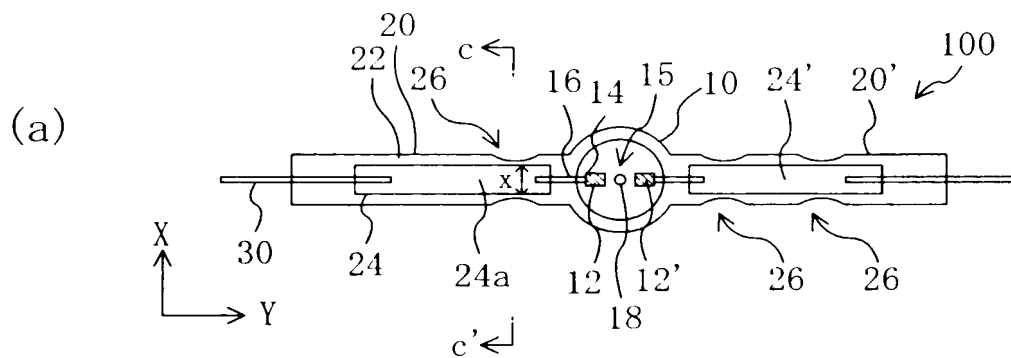
1 0 0、2 0 0、3 0 0 放電ランプ

- 5 0 0    ランプユニット
- 1 1 0    発光管
- 1 1 2、1 1 2'    W電極
- 1 1 4    コイル
- 1 1 5    放電空間（管内）
- 1 1 6    電極棒
- 1 1 8    発光物質（水銀）
- 1 2 0、1 2 0'    封止部
- 1 2 2    ガラス部
- 1 2 4    Mo箔
- 1 3 0    外部リード
- 1 0 0 0    超高圧水銀ランプ

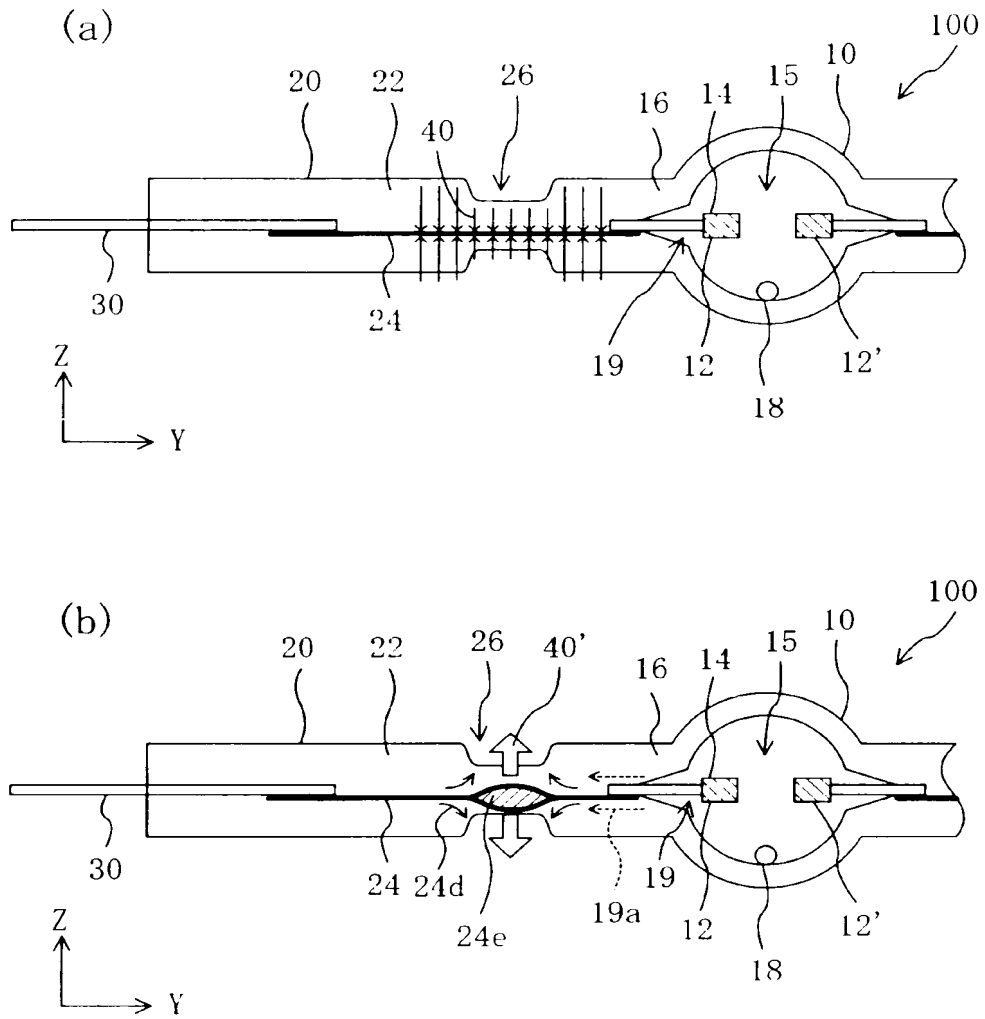


【書類名】 図面

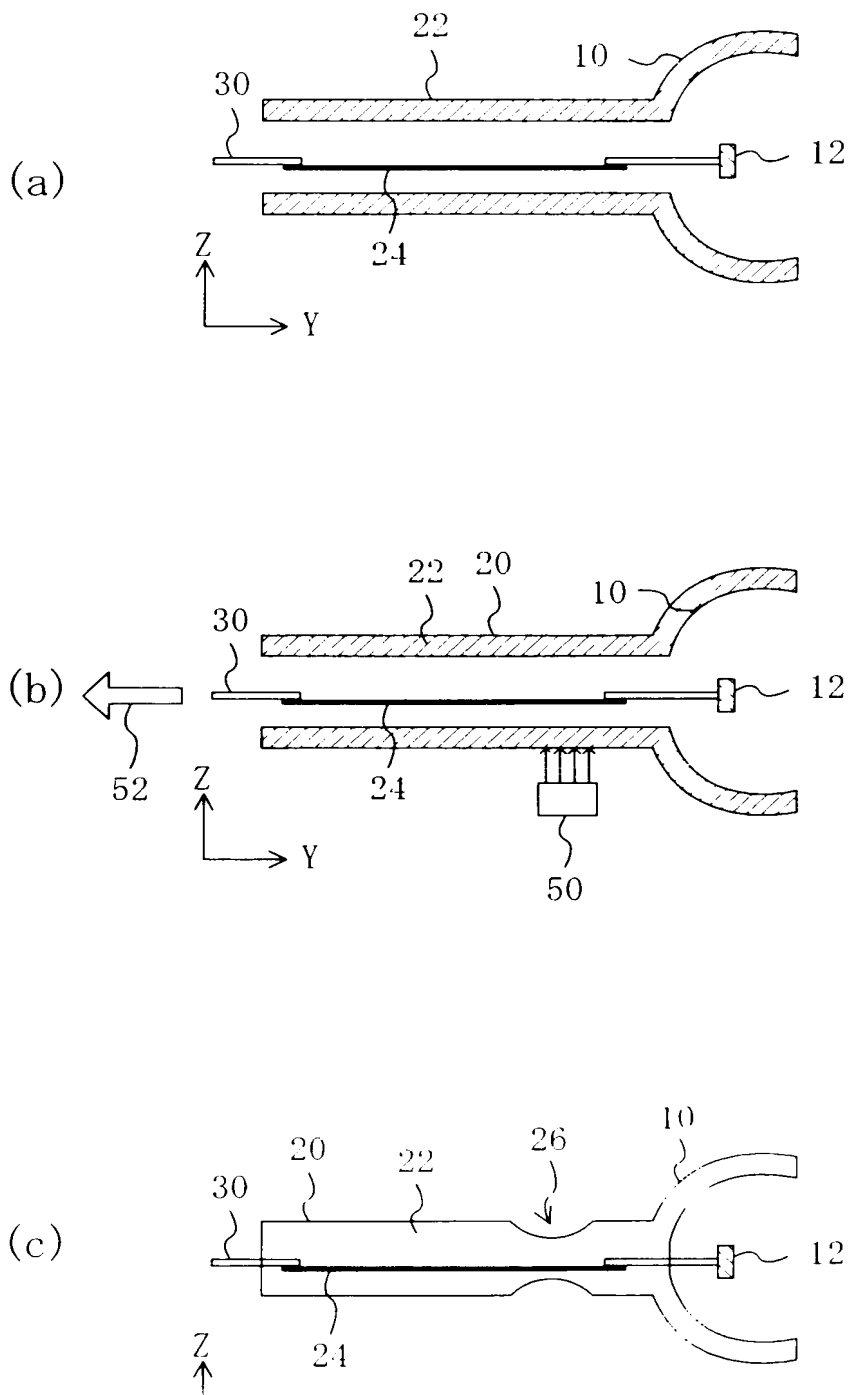
【図 1】



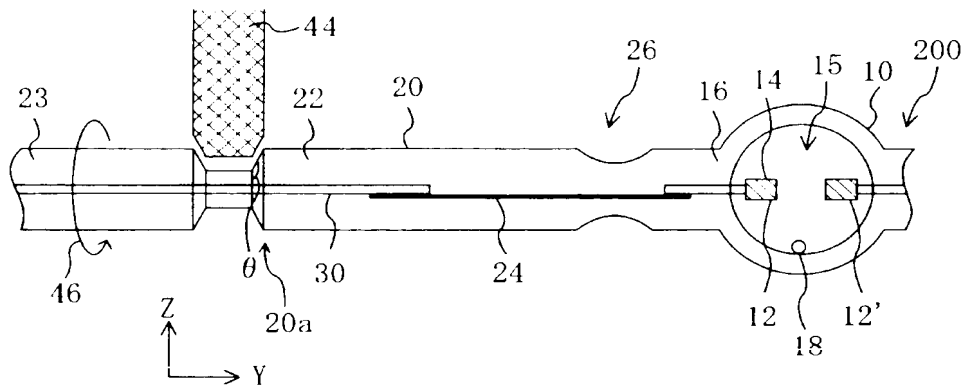
【図 2】



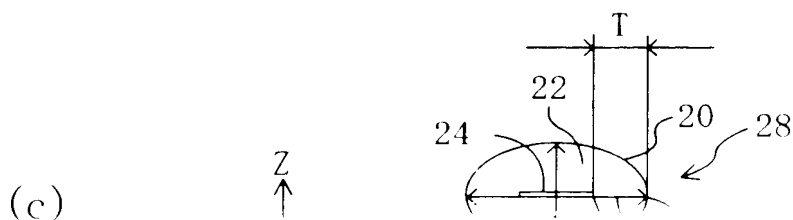
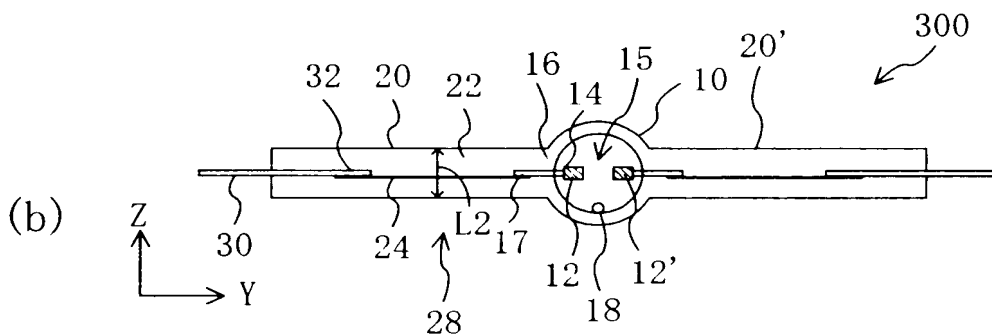
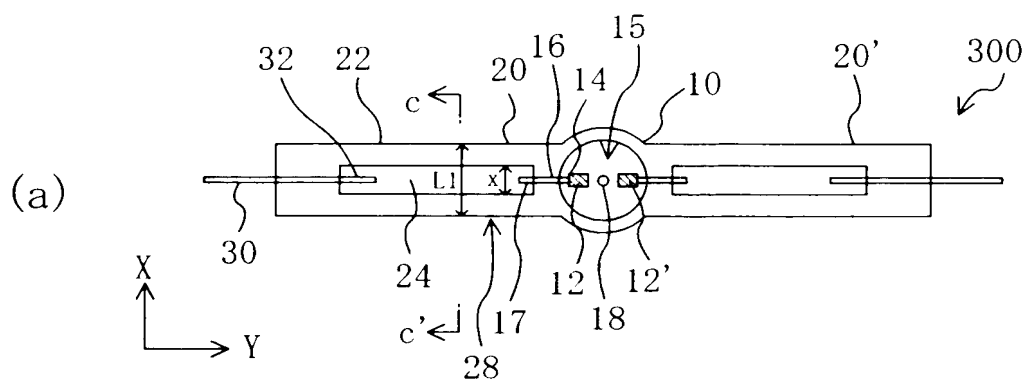
【図 3】



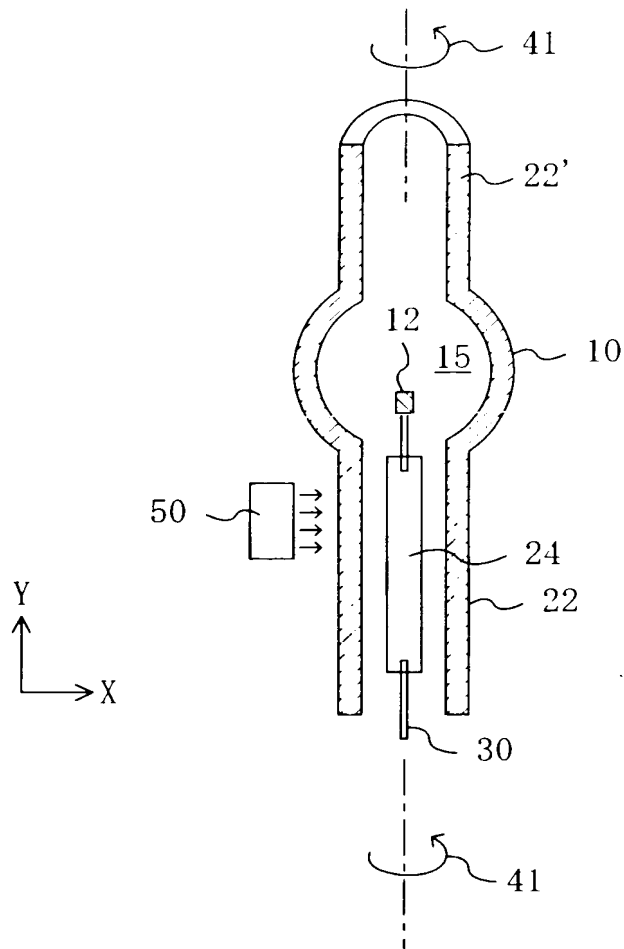
【図 4】



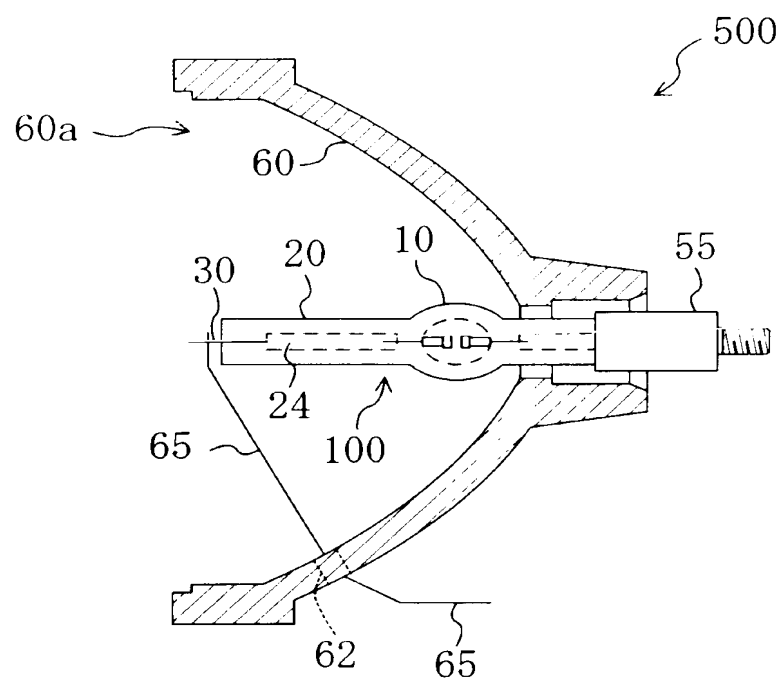
【図 5】



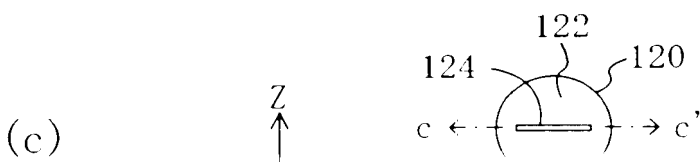
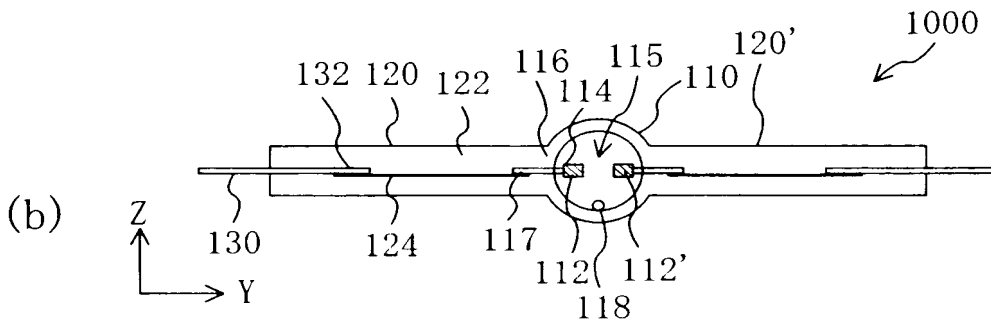
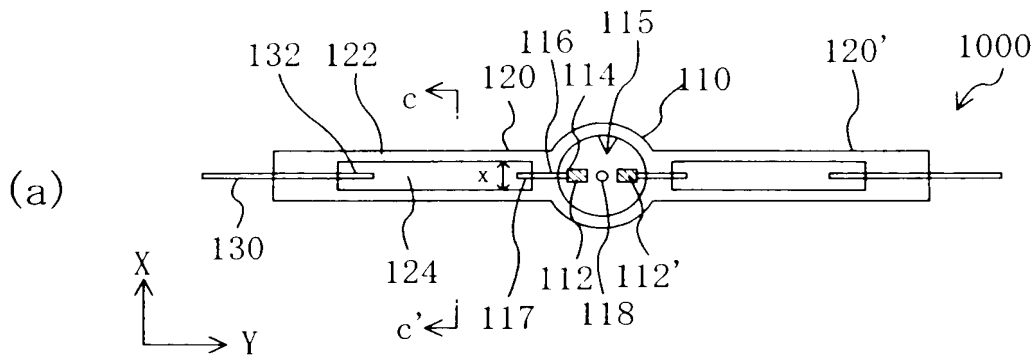
【図 6】



【図 7】

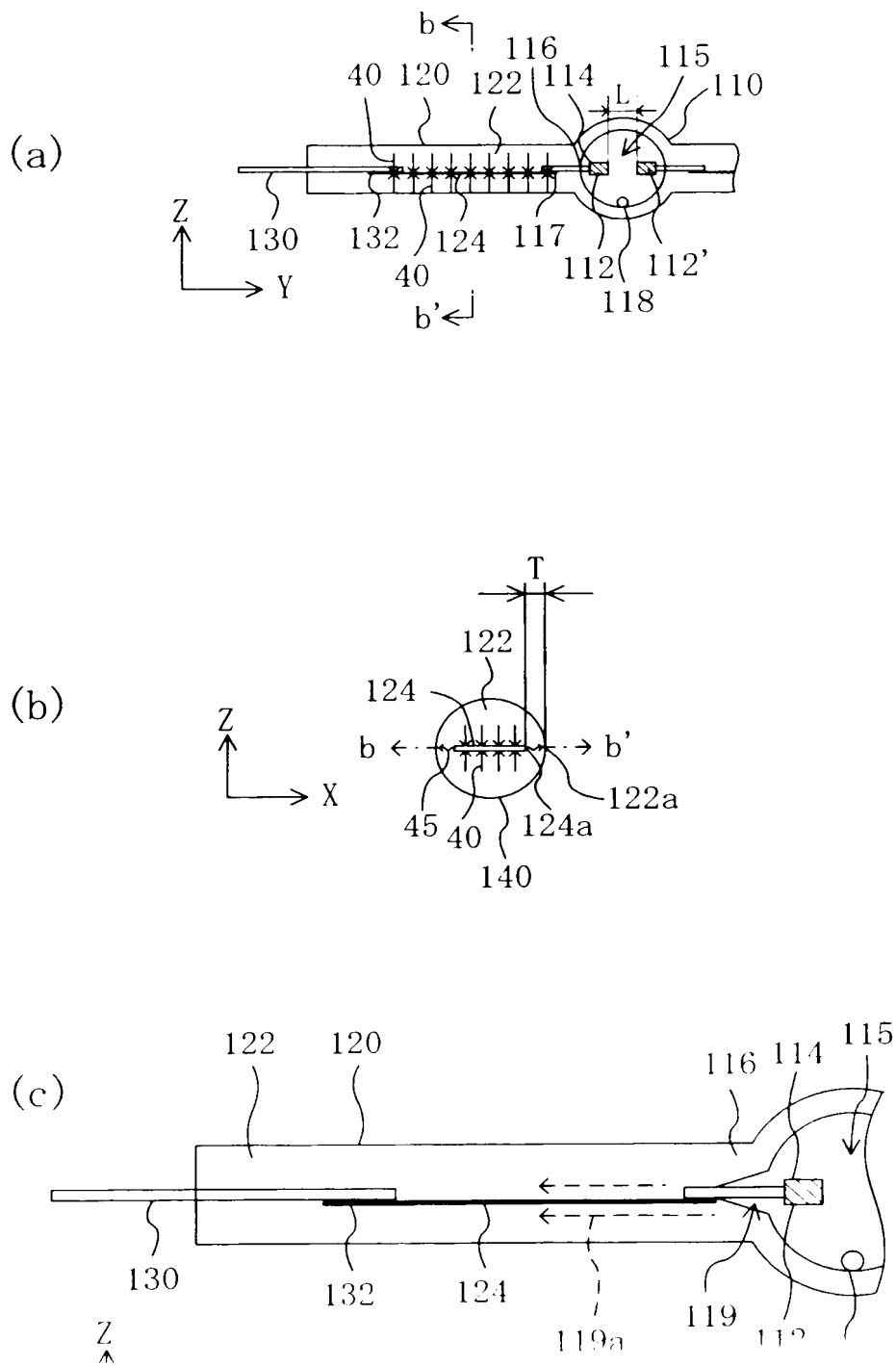


【図 8】





【図9】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 封止部のシール構造を長期間保持することでき、ランプ寿命を長くすることができる放電ランプを提供する。

【解決手段】 発光物質 1 8 が封入される管内 1 5 に一对の電極 1 2 および 1 2' が対向して配置された発光管 1 0 と、一对の電極 1 2 および 1 2' のそれぞれに電氣的に接続された一对の金属箔 2 4 および 2 4' のそれぞれを封止する一对の封止部 2 0 および 2 0' とを備え、一对の封止部 2 0 および 2 0' のうちの少なくとも一方の封止部 2 0 には、封止部 2 0 内の他の部分と比較して、封止部 2 0 における金属箔 2 4 の厚さ方向の長さ L が小なるくびれ部分 2 6 (長さ L') が少なくとも 1 つ形成されている、放電ランプ 1 0 0 である。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歷 情 報

識別番号 [ 0 0 0 0 0 5 8 2 1 ]

1. 変更年月日	1 9 9 0 年 8 月 2 8 日
[変更理由]	新規登録
住 所	大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地
氏 名	松下電器産業株式会社